

COLOR FILTER SUBSTRATE AND ITS PRODUCTION AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY ELEMENT FORMED BY USING THE SAME AND ITS PRODUCTION

Publication number: JP9120062

Publication date: 1997-05-06

Inventor: MIYAZAKI DAISUKE; KURAUCHI SHOICHI; HADO HITOSHI;
YAMAMOTO TAKESHI; MIDORIKAWA TERUYUKI

Applicant: TOSHIBA ELECTRONIC ENG; TOKYO SHIBAURA ELECTRIC
CO

Classification:

- International: G02F1/1339; G02F1/13; (IPC1-7): G02F1/1335; G02B5/20;
G02F1/1339

- european: G02F1/1339B

Application number: JP19950228967 19950906

Priority number(s): JP19950228967 19950906; JP19950210320 19950818

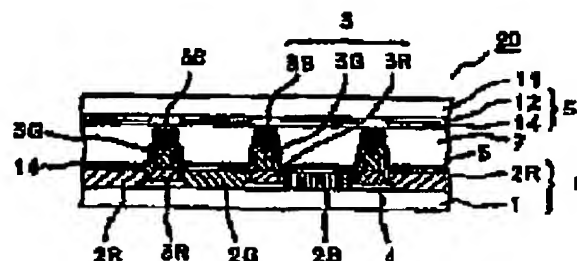
Also published as:

US5815232 (A1)

Report a data error here

Abstract of JP9120062

PROBLEM TO BE SOLVED: To lessen the occurrence of the variation in the sizes of spacers due to mispositioning at the time of laminating colored layers for spacers in the case the spacers of a liquid crystal display element are formed by laminating the colored layers for the spacers. **SOLUTION:** The areas of the surface in contact with at least adjacent two layers among the colored layers for spacers of plural colors of the spacers 3 are made different from each other. For example, the areas of the surfaces in contact with the first layer 3R and the second layer 3G are so determined that the area of the second layer 3G is smaller than the area of the first layer 3R. As a result, even if a mispositioning at the time of forming the colored layers for display and the colored layers for spacers arises, the other layer is eventually formed within the area of the layer having the largest area when the area of the surface in contact with adjacent two layers is a layer having the smallest area. The occurrence of the variations in the sizes of the spacers 3 is thus lessened.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-120062

(43) 公開日 平成9年(1997)5月6日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F 1/1335	5 0 5		G 0 2 F 1/1335	5 0 5
G 0 2 B 5/20	1 0 1		G 0 2 B 5/20	1 0 1
G 0 2 F 1/1339	5 0 0		G 0 2 F 1/1339	5 0 0

審査請求 未請求 請求項の数17 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平7-228967

(22) 出願日 平成7年(1995)9月6日

(31) 優先権主張番号 特願平7-210320

(32) 優先日 平7(1995)8月18日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000221339

東芝電子エンジニアリング株式会社

神奈川県川崎市川崎区日進町7番地1

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 宮崎 大輔

神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株式会社東芝横浜事業所内

(72) 発明者 倉内 昭一

神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株式会社東芝横浜事業所内

(74) 代理人 弁護士 外川 英明

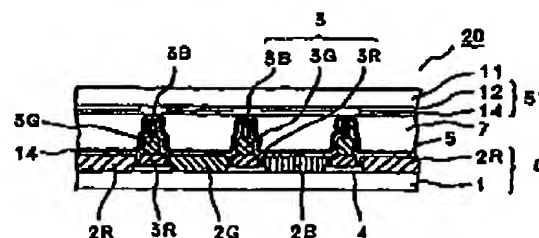
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 カラーフィルタ基板及びその製造方法、それを用いた液晶表示素子及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 液晶表示素子20のスペーサ3としてスペーサ用着色層3R、3G、3Bを積層して形成する場合のスペーサ用着色層3R、3G、3Bの積層時の位置ずれによるスペーサ3の太さのばらつきの発生を減少させることを課題とする。

【解決手段】 スペーサ3の複数色のスペーサ用着色層のうち少なくとも隣合う2層の接触する面の面積を異ならせる、例えば1層目3Rと2層目3Gとの接触する面の面積を2層目3Gが1層目3Rより小さくする。これにより、表示用着色層及びスペーサ用着色層形成時の位置ずれが起きても、隣り合う2層の接触する面の面積が最も小さい層は最も大きい層の面積にほぼおさまるように他の層が形成されることになり、スペーサ3の太さのばらつきの発生を減少させることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】透明基板上に複数色の表示用着色層とこの複数色の着色層材料と同様の材料からなるスペーサ用着色層を複数色積層してなるスペーサが形成されたカラーフィルタ基板において、前記各複数色のスペーサ用着色層は上面積と底面積がほぼ同じまたは上面積より底面積が大きく、かつ、前記スペーサの複数色のスペーサ用着色層のうち少なくとも隣り合う2層の接触する側の面の面積が互いに異なることを特徴とするカラーフィルタ基板。

【請求項2】前記表示用着色層と前記スペーサ用着色層が独立して形成されていることを特徴とする請求項1記載のカラーフィルタ基板。

【請求項3】前記隣り合う2層の上層のスペーサ用着色層と下層のスペーサ用着色層との接触する側の面の面積が、上層より下層が大きいことを特徴とする請求項1または2記載のカラーフィルタ基板。

【請求項4】透明基板上に複数色の表示用着色層とこの複数色の着色層材料と同様の材料からなるスペーサ用着色層を複数色積層してスペーサを形成するカラーフィルタ基板の製造方法において、前記各複数色のスペーサ用着色層は上面積と底面積がほぼ同じまたは上面積より底面積が大きく、かつ、前記スペーサの複数色のスペーサ用着色層のうち少なくとも隣り合う2層の接触する側の面の面積が互いに異なるようにスペーサを形成することを特徴とするカラーフィルタ基板の製造方法。

【請求項5】透明基板上に第1色目の第1の表示用着色層と第1層目のスペーサ用着色層とを形成する工程と、前記第1の表示用着色層及び前記第1層目のスペーサ用着色層が形成された透明基板上に、第2色目の第2の表示用着色層と前記第1層目のスペーサ用着色層上に第2層目のスペーサ用着色層を形成する工程と、前記第1、第2の表示用着色層及び前記第1層目、第2層目のスペーサ用着色層が形成された透明基板上に、第3色目の第3の表示用着色層と前記第2層目のスペーサ用着色層上に第3層目のスペーサ用着色層を形成する工程とからなる複数色の着色層が形成されたカラーフィルタ基板の製造方法において、前記各複数色のスペーサ用着色層は上面積と底面積がほぼ同じまたは上面積より底面積が大きく、かつ、前記スペーサの複数色のスペーサ用着色層のうち少なくとも隣り合う2層の接触する側の面の面積が互いに異なるようにスペーサを形成することを特徴とするカラーフィルタ基板の製造方法。

【請求項6】前記表示用着色層と前記スペーサ用着色層が独立して形成されていることを特徴とする請求項4または5記載のカラーフィルタ基板の製造方法。

【請求項7】前記隣り合う2層の上層のスペーサ用着色層と下層のスペーサ用着色層との接触する側の面の面積が、上層より下層が大きいことを特徴とする請求項4、5、6いずれか1つ記載のカラーフィルタ基板の製造方

法。

【請求項8】第1の透明基板上に第1の電極が形成された第1の基板と第2の透明基板上に第2の電極が形成された第2の基板と基板間に液晶注入口より注入した液晶層が挟持され、前記2枚の基板の内少なくとも一方の基板上に複数色の着色層と、前記複数色の着色層材料と同様の材料からなるスペーサ用着色層を複数色積層してなるスペーサが形成され、このスペーサにより前記2枚の基板間距離を保持した液晶表示素子において、前記液晶注入口付近に前記柱状スペーサが形成されていることを特徴とする液晶表示素子。

【請求項9】第1の透明基板上に第1の電極が形成された第1の基板と第2の透明基板上に第2の電極が形成された第2の基板と基板間に液晶注入口より注入した液晶層が挟持され、前記2枚の基板の内少なくとも一方の基板上に複数色の着色層と、前記複数色の着色層材料と同様の材料からなるスペーサ用着色層を複数色積層してなるスペーサが形成され、このスペーサにより前記2枚の基板間距離を保持した液晶表示素子において、前記各複数色のスペーサ用着色層は上面積と底面積がほぼ同じまたは上面積より底面積が大きく、かつ、前記スペーサの複数色のスペーサ用着色層のうち少なくとも隣り合う2層の接触する側の面の面積が互いに異なるようにスペーサを形成することを特徴とする液晶表示素子。

【請求項10】前記表示用着色層と前記スペーサ用着色層が独立して形成されていることを特徴とする請求項9記載の液晶表示素子。

【請求項11】前記隣り合う2層の上層のスペーサ用着色層と下層のスペーサ用着色層との接触する側の面の面積が、上層より下層が大きいことを特徴とする請求項9または10記載の液晶表示素子。

【請求項12】第1の透明基板上に第1の電極が形成された第1の基板と第2の透明基板上に第2の電極が形成された第2の基板との基板間に液晶注入口より注入された液晶層が挟持され、前記2枚の基板の内少なくとも一方の基板上に複数色の着色層と、前記複数色の着色層材料と同様の材料からなるスペーサ用着色層を複数色積層してなるスペーサが形成され、このスペーサにより前記2枚の基板間距離が保持された液晶表示素子の製造方法において、前記液晶注入口付近に前記柱状スペーサを形成することを特徴とする液晶表示素子の製造方法。

【請求項13】第1の透明基板上に第1の電極が形成された第1の基板と第2の透明基板上に第2の電極が形成された第2の基板との基板間に液晶層が挟持され、前記2枚の基板の内少なくとも一方の基板上に複数色の着色層と、前記複数色の着色層材料と同様の材料からなるスペーサ用着色層を複数色積層してなるスペーサが形成され、このスペーサにより前記2枚の基板間距離が保持された液晶表示素子の製造方法において、前記各複数色のスペーサ用着色層は上面積と底面積がほぼ同じまたは上

面積より底面積が大きく、かつ、前記スペーサの複数色のスペーサ用着色層のうち少なくとも隣り合う2層の接触する側の面の面積が互いに異なるようにスペーサを形成することを特徴とする液晶表示素子の製造方法。

【請求項14】前記表示用着色層と前記スペーサ用着色層が独立して形成されていることを特徴とする請求項13記載の液晶表示素子の製造方法。

【請求項15】前記2層の上層のスペーサ用着色層と下層のスペーサ用着色層との接触する側の面の面積が、上層より下層が大きいことを特徴とする請求項13または14記載の液晶表示素子の製造方法。

【請求項16】前記第1の基板または前記第2の基板の内一方の基板上には、互いに交差するように配列された走査線と、複数の信号線と、該走査線及び該信号線の交差部毎に形成された該走査線及び該信号線に接続されたスイッチング素子と、該スイッチングごとに接続された画素電極とが形成されていることを特徴とする請求項8、9、10、11のうちのいずれか1つ記載の液晶表示素子。

【請求項17】前記第1の基板または前記第2の基板の内一方の基板上には、互いに交差するように配列された走査線と、複数の信号線と、該走査線及び該信号線の交差部毎に形成された該走査線及び該信号線に接続されたスイッチング素子と、該スイッチングごとに接続された画素電極とが形成されていることを特徴とする請求項12、13、14、15のうちのいずれか1つ記載の液晶表示素子の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はカラーフィルタ及び液晶表示素子に関する。

【0002】

【従来の技術】従来のカラー液晶表示素子は、例えば図16に示すように、透明基板1上に遮光膜4、この遮光膜4の間を埋めるように配置された赤(R)2R、緑(G)2G、青(B)2Bの3色からなる着色層2、電極5、配向膜14が順次形成されたカラーフィルタ基板50と、透明基板11上に電極12、配向膜14が順次形成された対向基板51とを、各々の透明基板1、11上の電極5、12が対向するように配置され、基板間隙には液晶層7が挟持されている。そして、2枚の基板間距離はスペーサとしてプラスチックビーズ63を基板間に配置することにより保持されている。

【0003】この2枚の基板は図15に示すように、その周辺部を液晶注入口63を残した形状のシール部62によって張り合わさっており、この液晶注入口63より液晶が注入され、両基板間隙に液晶層7が形成される。

【0004】液晶注入口63付近には、液晶注入口63付近の基板間距離を一定に保ち、かつ液晶組成物に溶解

した不純物が液晶と同時に注入されるのを防止するために、図15に示すように、約1mmの島状スペーサ61をシール部62の形成と同時にディスペンサで塗布、形成している。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかし、スペーサとしてプラスチックビーズを設けた場合、プラスチックビーズの密度を一定にして基板上に分散させる事は難しく、このため密度のばらつきによる基板間距離の部分的ばらつき等の問題があった。更に、プラスチックビーズの移動による基板表面の傷つき等の問題があった。

【0006】一方、ディスペンサによる島状スペーサ61の形成は厚さを一定に保つことが難しく、液晶注入口63付近の基板間距離を一定に制御することが難しいという問題があった。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、複数色の着色層材料と同様の材料からなるスペーサ用着色層を複数色積層してなるスペーサを形成する際に、各複数色のスペーサ用着色層の上面積と底面積がほぼ同じまたは上面積より底面積の方が大きく、かつ、前記スペーサの複数色のスペーサ用着色層のうち少なくとも隣り合う2層の接触する側の面の面積が互いに異なるように形成するので、着色層形成時の位置ずれによるスペーサの太さのばらつきを防止する事ができる。ここで、各複数色のスペーサ用着色層、例えば円柱状のスペーサ用着色層3Rを例にあげて、上面積と底面積の説明をすると、図17に示すように、上面積とは72、底面積とは71の部分を示し、表示用着色層とは表示画素領域に対応する着色層をいい、以下同様を用いる。

【0008】着色層と同様の材料からなるスペーサ用着色層3R、3G、3Bを積層して柱状スペーサを形成する場合、表示用着色層及びスペーサ用着色層形成時に位置ずれが起きて図10に示すようなスペーサが形成されることがある。図10からもわかるように、幅aのスペーサを得る場合、この位置ずれを起こすと幅bのスペーサを得ることになって、スペーサの太さのばらつきが生じるという不具合が生じる可能性がある。また、着色層材料の粘性が低い場合に位置ずれが起きても、図18に示すようにスペーサの太さのばらつきが生じるという不具合が生じる可能性がある。この際、図7に示すように、円柱型の3色のスペーサ用着色層を、第1層目の着色層3R、第2層目の着色層3G、第3層目の着色層3Bという順に積層していくにしたがって、スペーサ用着色層の円柱の太さが細くなっていくスペーサを形成していくと、表示用着色層及びスペーサ用着色層形成時の位置ずれが起きても、積層する隣り合う2層の接触する側の面の面積が最も大きい層の面積にほぼ収まるように他の層が形成され、スペーサ3の太さのばらつきの発生を減少させることができる。すなわち、最終的に形成され

るスペーサ3の太さは面積が大きい層の太さに影響されるので、面積が大きい層のスペーサ3の太さでほぼ最終的に形成されるスペーサ3の太さを制御することができる。この場合、積層する隣り合う2層の接触する側の面積が最も大きい層の面積に他の層がほぼ収まらなくとも、面積を異ならせればスペーサ3の太さのばらつきを、従来の同じ太さの着色層を積層するよりも、小さくすることができる。

【0009】また、本発明は、表示用着色層形成と同時に、液晶注入口付近にも島状パターンのスペーサを同時に形成するものである。これにより液晶注入口付近の基板間距離を一定に保つことができる。

【0010】

【発明の実施の形態】

(実施例1) 本発明の一実施例をシンプマトリクス型液晶表示素子を例にあげて以下に説明する。

【0011】まず、構造について説明する。図1に示すように、本実施例の液晶表示素子20は、第1の透明基板11上に電極12を形成した対向基板51と第2の透明基板11上に複数色の表示用着色層3が形成されたカラーフィルタ基板10との2枚の透明基板間に液晶層7を挟持している。この2枚の透明基板間距離は複数色の着色層材料と同様の材料からなる複数色のスペーサ用着色層3R、3G、3Bが積層された円柱状スペーサ3により保持している。スペーサ用着色層3R、3G、3Bは、各複数色のスペーサ用着色層の上面積と底面積がほぼ同じでかつ、隣り合う2層の接触する側の面積が異なるように形成されている。本実施例の場合、隣り合う2層である3R、3Gは、上層である3Gのほうが下層である3Rよりもこの2層の接触する側の面積が小さく、隣り合う2層である3G、3Bは、上層である3Bのほうが下層である3Gよりもこの2層の接触する側の面積が小さい。対向基板51は、透明基板11上にストライプ状に透明電極12が形成され、その上に配向膜14が形成されている。一方、カラーフィルタ基板10は、透明基板11上に遮光膜4が形成され、この遮光膜4の間を埋めるように赤(R)2R、緑(G)2G、青(B)2Bの3色からなる表示用着色層2が対向基板上のストライプ状の透明電極12と直交するような形状でストライプ状に形成されている。そして、この着色層上には、ストライプ状の表示用着色層2と直交するしたストライプ形状の透明電極5、配向膜14が形成されている。

【0012】また、この液晶表示素子は図15に示すように、2枚の基板間に液晶を注入する液晶注入口63に複数色のスペーサ用着色層3R、3G、3Bが積層された島状スペーサ61が形成されている。尚、図14ではスペーサ3の形成位置がカラーフィルタ基板10の透明電極5の形成位置に重なっているが、透明電極5が形成されない位置にスペーサ3を配置しても良く、スペーサ3上の透明電極5と対向基板51の透明電極12との短

絡を考えた場合、透明電極5が形成されない位置にスペーサ3を配置した方が好ましい。

【0013】次に製造方法について図2、3を用いて説明する。図2(a)に示すように、透明基板1として1.1mmの厚みの無アルカリガラス上にアルカリ現像可能な光硬化型アクリル樹脂にカーボンブラックを分散させた材料をスピナーで塗布する。これを、90℃、10分の乾燥後、所定のパターン形状のフォトマスクを用いて300mj/cm²の露光量で露光したあとpH11.5のアルカリ水溶液にて現像し、200℃、1時間の焼成にて膜厚2.0μmの格子状パターンの遮光膜4を形成した。

【0014】この遮光膜4を形成したガラス基板1上に、図2(b)に示すようにアルカリ現像可能な市販の赤色着色レジストCR-2000(富士ハントテクノロジー(株))6Rをスピナーにより塗布、仮焼成後、図6に示すようなストライプ状の表示用着色層パターン32、円形状のスペーサ用着色層パターン31、液晶注入口付近に対応した島状スペーサパターン(図示せず)が形成されたマスク30を用いて、100mj/cm²の露光量で露光したあとpH11.5の現像液で現像する。その後、図2(c)に示すように200℃で1時間焼成し、膜厚2.0μmの表示用着色層2R、遮光膜4上に円柱状のスペーサ用着色層3R、液晶注入口付近に対応した島状スペーサパターン着色層61R(図示せず)を形成した。

【0015】次に、図2(d)に示すように、アルカリ現像可能な市販の緑色着色レジストCG-2000(富士ハントテクノロジー(株))6Gをスピナーにより塗布、仮焼成後、図6に示すような表示用着色層パターン32、スペーサ用着色層パターン31、液晶注入口付近に対応した島状スペーサパターン(図示せず)が形成されたマスク30を用いて、100mj/cm²の露光量で露光したあとpH11.5の現像液で現像する。図2(e)に示すように、その後、200℃で1時間焼成し、膜厚2.0μmの表示用着色層2G、円柱状のスペーサ用着色層3R上に積層するように円柱状スペーサ用着色層3Gを形成する。この時用いるマスクの円形状のスペーサ用着色層パターン31の面積は、赤色着色層形成時に使用したマスクの円形状スペーサ用着色層パターン31の面積と異なる小さいものを使用した。

【0016】次に、図3(a)に示すように、アルカリ現像可能な市販の青色着色レジストCB-2000(富士ハントテクノロジー(株))6Bをスピナーにより塗布、仮焼成後、図6に示すような表示用着色層パターン32、円柱状スペーサ用着色層パターン31、液晶注入口付近に対応した島状スペーサパターン(図示せず)が形成されたマスク30を用いて、100mj/cm²の露光量で露光したあとpH11.5の現像液で現像する。その後、図17(b)に示すように、200℃で1時

間焼成し、膜厚 $2.0\mu\text{m}$ の表示用着色層 2B 、円柱状スペーサ用着色層 3G 上に積層するようにスペーサ用着色層 3B を形成する。この時用いるマスクの円形状のスペーサ用着色層パターン 31 の面積は、緑色着色層形成時に使用したマスクの円形状スペーサ用着色層パターン 31 の面積と異なる小さいものを使用した。

【0017】このようにして、基板 1 上に表示用着色層 2R 、 2G 、 2B と、スペーサ用着色層 3R 、 3G 、 3B が積層されたスペーサ 3 、液晶注入口付近島状スペーサ用着色層 61R 、 61G 、 61B を形成してカラーフィルタ基板 10 を製造した。

【0018】この時、露光機の重ね合わせ精度は $\pm 2\mu\text{m}$ であったので、スペーサ用着色層 3R 、 3G 、 3B の積層時の位置ずれによるスペーサ 3 の太さが変わらないように、円柱状スペーサ用着色層 3R の直径を $20\mu\text{m}$ 、円柱状スペーサ用着色層 3G の直径を $16\mu\text{m}$ 、円柱状スペーサ用着色層 3B の直径を $12\mu\text{m}$ とした。このように形成されたスペーサ 3 は、赤色の円柱状スペーサ用着色層 3R 上に緑色の円柱状スペーサ用着色層 3G 、青色の円柱状スペーサ用着色層 3B の3色の複数色のスペーサ用着色層が積層した形状をしている。積層するにしたがってスペーサ用着色層形成のマスクの孔を小さくするため、1層目である赤色の円柱状スペーサ用着色層 3R と2層目である緑色の円柱状スペーサ用着色層 3G との接触する側の1層目、2層目の各層の面の面積、2層目である緑色の円柱状スペーサ用着色層 3G と3層目である青色の円柱状スペーサ用着色層 3B との接触する側の2層目、3層目の各層の面の面積は異なる。このようにすることにより、着色層形成時の位置ずれによるスペーサ 3 の太さのばらつきを防止することができる。

【0019】次に、このカラーフィルタ基板 10 上にITOからなる電極 5 を着色層 2 のストライプ形状と直交するストライプ形状に形成した。そして、この電極 5 を形成したカラーフィルタ基板 10 上にポリイミドを塗布、これを配向処理して配向膜 14 を形成した。

【0020】そして、図1に示すように、このカラーフィルタ基板 10 と、第1の透明基板 11 上にストライプ状の電極 12 を形成、これにポリイミドを塗布、これを配向処理をして配向膜 14 を形成して製造した対向基板 51 とを、両基板上の電極が直交するように配置して、液晶の注入口部分を残してシール剤を基板周辺部にもうけて両基板を貼合わせた。その後、注入口より液晶を注入して液晶層 7 を設け、注入口を紫外線硬化樹脂で封止して液晶表示素子 20 を形成した。液晶注入口付近には表示用着色層と同時に島状パターンのスペーサを形成したため、液晶注入口付近の基板間距離を一定に保つことができた。

(実施例2) 本発明の一実施例をアクティブマトリクス型液晶表示素子を例にあげて以下に説明する。

【0021】まず、構造について説明する。図14に示すように、本実施例の液晶表示素子 20 は、第1の透明基板 11 に電極 12 を形成した対向基板 51 と第2の透明基板 1 上に複数色の表示用着色層 2R 、 2G 、 2B が形成されたカラーフィルタ基板 10 との2枚の透明基板間に液晶層 7 を挟持している。この2枚の基板間距離は表示用着色層 3R 、 3G 、 3B と同様の材料からなる、各複数色のスペーサ用着色層の上面積と底面積がほぼ同じ複数色のスペーサ用着色層 3R 、 3G 、 3B を積層した円柱状スペーサ 3 により保持している。対向基板 51 には、透明基板 11 上にベタ状に透明電極 12 が形成され、その上に配向膜 14 が形成されている。一方、カラーフィルタ基板 10 は、図9に示すように、透明基板 1 上に交差するように配列された複数の走査線 32 と複数の信号線 33 と、これら走査線 32 と信号線 33 の交差部毎に形成されたスイッチング素子 31 と、このスイッチング素子 31 毎に接続された画素電極 13 、表示用着色層 2 、スペーサ用着色層 3 とが形成されている。図14に示すように、画素電極 13 に対応して画素電極 13 上に表示用着色層 2 が形成されており、これらの上に配向膜 14 が形成されている。尚、図9はアクティブマトリクス型液晶表示素子の走査線 32 、信号線 33 、スイッチング素子 31 、画素電極 13 が形成された状態を示す一般図であり、図13はこれに着色層を形成した本実施例のカラーフィルタ基板を線B-Bで、図14はこれを用いた本実施例の液晶表示素子を線B-Bで切った時の各々縦断面図を示す。

【0022】次に製造方法について説明する。液晶表示素子に用いるカラーフィルタ基板 10 は図13に示すようなカラーフィルタ基板に配向膜を形成したものであり、まずこのカラーフィルタ基板 10 の製造方法について説明する。

【0023】このカラーフィルタ基板 10 は、まず透明基板 1 上に交差するように配列された複数の走査線 32 と複数の信号線 33 と、これら走査線 32 と信号線 33 の交差部毎に形成されたスイッチング素子 31 とを形成した。

【0024】その後、実施例1と同様の方法で、膜厚 $2.0\mu\text{m}$ の走査線 32 、信号線 31 に対応させた格子状パターンの遮光膜 4 を形成した。この遮光膜 4 を形成したガラス基板 1 上に、走査線 32 上の遮光膜 4 上にスペーサ 3 が形成されるように、実施例1と同様の方法で、表示用着色層 2R 、 2G 、 2B と、スペーサ用着色層 3R 、 3G 、 3B が積層されたスペーサ 3 を形成してカラーフィルタ基板 10 を製造した。

【0025】この時、露光機の重ね合わせ精度は $\pm 2\mu\text{m}$ であったので、スペーサ用着色層 3R 、 3G 、 3B が積層時の位置ずれによるスペーサ 3 の太さが変わらないように、円柱状スペーサ用着色層 3R の直径を $20\mu\text{m}$ 、円柱状スペーサ用着色層 3G の直径を $16\mu\text{m}$ 、円柱状スペーサ用着色層 3B の直径を $12\mu\text{m}$ 、円柱状スペーサ用着色層 3G の直径を $16\mu\text{m}$ 、円柱状スペーサ用着色層 3B の直径を $12\mu\text{m}$ とした。

柱状スペーサ用着色層3Bの直径を $12\mu\text{m}$ とした。

【0026】次に、このカラーフィルタ基板10上に表示用着色層2に対応させて、画素電極13を形成し、スイッチング素子31毎にこの画素電極13とを接続した。そして、これにポリイミドを塗布、これを配向処理をして配向膜14を形成してカラーフィルタ基板10を製造した。

【0027】次に、図14に示すように、このカラーフィルタ基板10と、第1の透明基板11上にベタ状の電極5を形成、これにポリイミドを塗布、これを配向処理をして配向膜14を形成した対向基板51とを、両基板を対向するように配置して、液晶の注入口を残してシール剤を基板周辺部にもうけて両基板を貼合わせた。その後、注入口より液晶を注入して液晶層7を設け、注入口を紫外線硬化樹脂で封止して液晶表示素子20を形成した。

【0028】以上実施例1ではシンプルマトリクス型液晶表示素子、実施例2ではアクティブマトリクス型液晶表示素子で着色層上に画素電極を形成する例をあげて、複色色のスペーサ用着色層を積層したスペーサを説明したが、これに限られるものではない。例えば、図5に示すように透明基板11上に走査線32（図示せず）、信号線33、スイッチング素子31（図示せず）、画素電極13が形成された対向基板51と、着色層2が形成されたカラーフィルタ基板50との間に液晶層7を形成したアクティブマトリクス型液晶表示素子のように、画素電極等と着色層が別々の基板に形成されていても良い。なお、図5は図9の線A-Aで切った縦断面図である。また、実施例3ではアクティブマトリクス型液晶表示素子で着色層上に画素電極を形成する例をあげたが、画素電極上に着色層を形成した構造にも用いることができる。

【0029】上記実施例では、円柱状のスペーサを設けたが、このような形状に限定されるものではなく、直方体状等の形状でも良い。また、スペーサの形成を、積層するにしたがつて接触するスペーサ用着色層のうち隣り合う2層の接触する側の各層の面の面積を上層の方が小さくなるような例をあげて説明した。

【0030】しかし、図11(a)、(c)に示すように、2層目と3層目というように、少なくとも隣り合う2層の接触する側の面の面積が1箇所異なれば、積層するすべてのスペーサ用着色層の各層の太さが同じである場合と比べて、スペーサ用着色層の積層時の位置ずれによるスペーサの太さのばらつきを防止できる。

【0031】また、図11(b)、(c)のように少なくとも隣り合う2層の接触する側の面の面積が異なり、上層が下層よりもこの面積が大きい場合も同様の効果が得られる。なお、この場合、上層の面積は、図11

(b)に示すように接触面Cに沿って上層を切った時の面における面積をいう。また、図11(b)に示すよう

に、スペーサ用着色層3B、3Gの底面とは、各層の底面積側の層との接触面Cに沿って切った時の面における面積をいう。さらに、図12(a)、(b)に示すように上層が下層を包み込む場合でも同様の効果を得ることができる。

【0032】このように、最も大きい層の面積が積層後のスペーサの太さに関わり、少なくとも他の層1層の面積を最も大きい層の面積より小さく設定すれば、スペーサ用着色層の積層時の位置ずれによるスペーサの太さのばらつきを防止できる。

【0033】また、本実施例では、表示用着色層とスペーサ用着色層とが独立して形成された場合を例に挙げて、スペーサ用着色層の各層の太さを変えることを説明したが、図8のように、表示用着色層2Rとスペーサ用着色層3Rとが、表示用着色層2Gとスペーサ用着色層3Gとつながったパターンで、スペーサ用着色層3Bが独立して形成される場合でも、スペーサ用着色層の太さを変える事により、同様の効果を得ることができる。また、図4のようなマスクを使って着色層およびスペーサを形成する場合、3色同じマスクを用いることも可能である。

【0034】

【発明の効果】本発明は、複色色のスペーサ用着色層を積層してスペーサを形成する際、少なくとも隣り合う2層の接触する側の面の面積が異なれば、スペーサ用着色層の積層時の位置ずれによるスペーサの太さのばらつきを防止することができる。

【0035】また、液晶注入口付近に、表示用着色層形成と同時にスペーサ用着色層を形成することにより、容易に液晶注入口付近の基板間距離を一定に保つことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示すカラーフィルタ基板を示す縦断面図。

【図2】本発明のカラーフィルタ基板の製造方法を示す概略図。

【図3】図2のカラーフィルタ基板の製造方法の次の工程を示す概略図。

【図4】本発明の一実施例であるカラーフィルタ基板の着色層の形成時に用いるマスクを示す平面図。

【図5】本発明の一実施例を示すアクティブマトリクス型液晶表示素子の縦断面図。

【図6】本発明の一実施例であるカラーフィルタ基板の着色層の形成時に用いるマスクを示す平面図。

【図7】本発明の一実施例を示すカラーフィルタ基板のスペーサ部の形状を示す縦断面図。

【図8】本発明の一実施例を示すカラーフィルタ基板のスペーサ部の形状を示す平面図。

【図9】本発明のアクティブマトリクス型液晶表示素子の走査線、信号線、スイッチング素子、画素電極の形成

状態を示す概略図。

【図10】従来のカラーフィルタ基板のスペーサ部の形状を示す縦断面図。

【図11】本発明のカラーフィルタ基板のスペーサ部の他の実施例を示す縦断面図。

【図12】本発明のカラーフィルタ基板のスペーサ部の他の実施例を示す縦断面図。

【図13】本発明の一実施例であるカラーフィルタ基板の縦断面図。

【図14】本発明の一実施例を示すアクティブマトリクス型液晶表示素子の縦断面図。

【図15】本発明の一実施例であるカラーフィルタ基板の液晶注入口付近の概略図。

【図16】本発明のカラーフィルタ基板の製造方法を示す概略図。

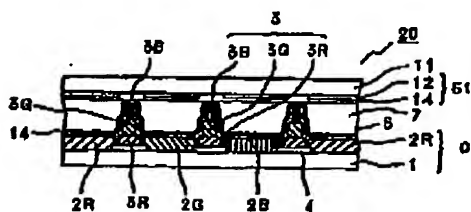
【図17】スペーサ用着色層の形状を示す斜視図。

【図18】従来のカラーフィルタ基板のスペーサ部の形状を示す縦断面図。

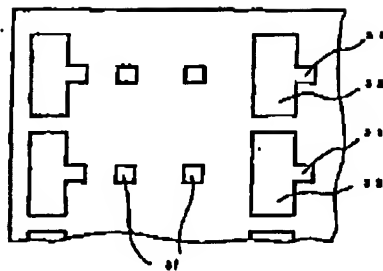
【符号の説明】

- 1…透明基板
- 2…表示用着色層
- 3…スペーサ
- 3R…赤色スペーサ用着色層 3G…緑色スペーサ用着色層
- 3B…青色スペーサ用着色層
- 11…透明基板
- 12…透明基板
- 13…画素電極
- 20…液晶表示素子
- 31…スイッチング素子
- 32…走査線
- 33…信号線
- 50…カラーフィルタ基板
- 51…対向基板
- 61…島状スペーサ
- 62…液晶注入口

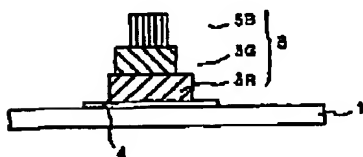
【図1】



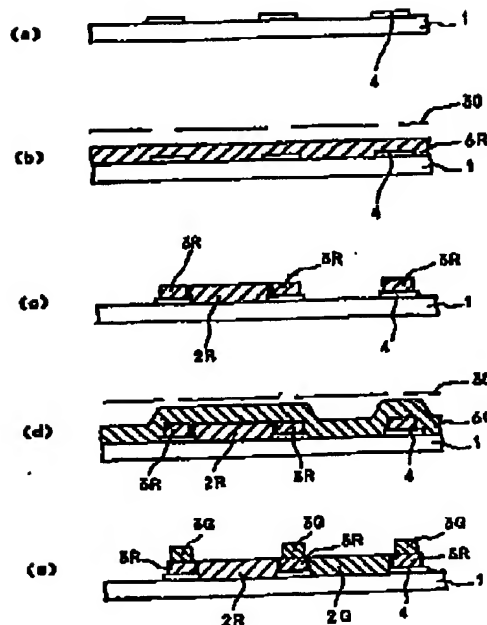
【図4】



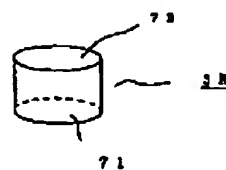
【図7】



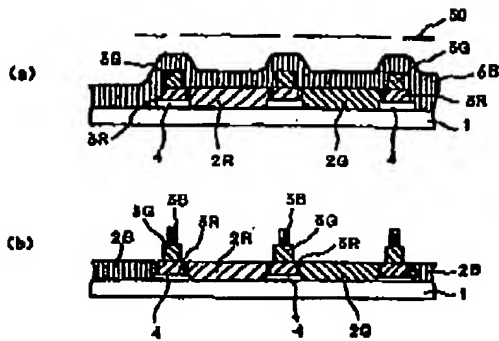
【図2】



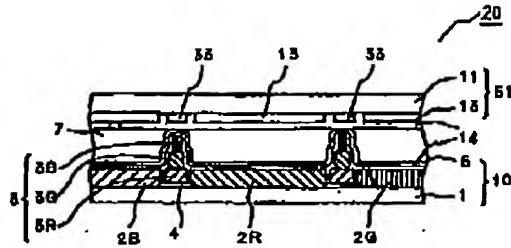
【図17】



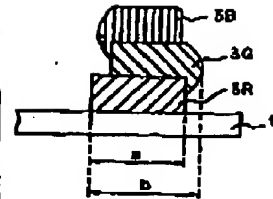
【図3】



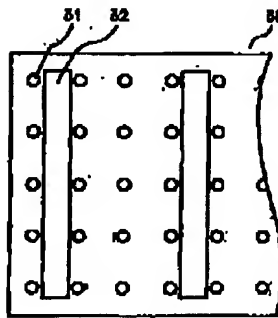
【図5】



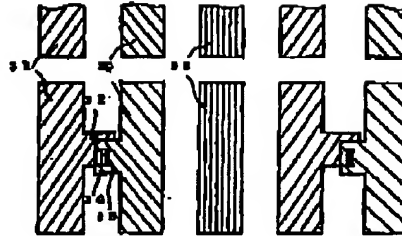
【図10】



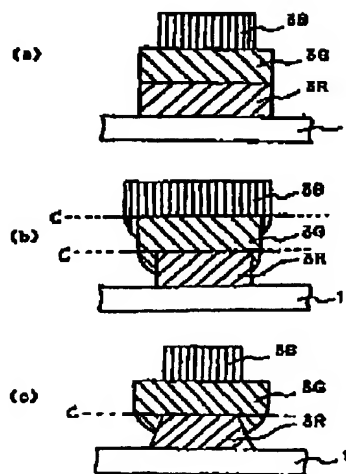
【図6】



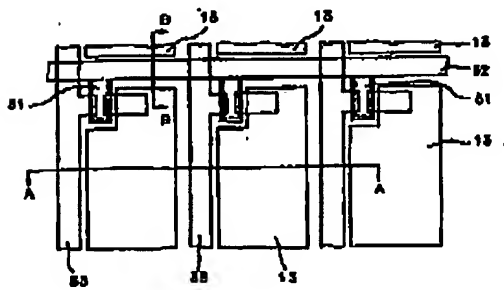
【図8】



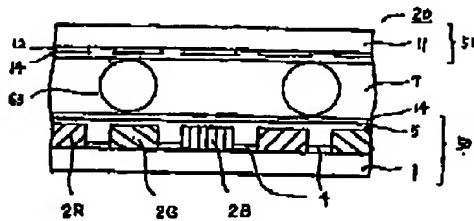
【図11】



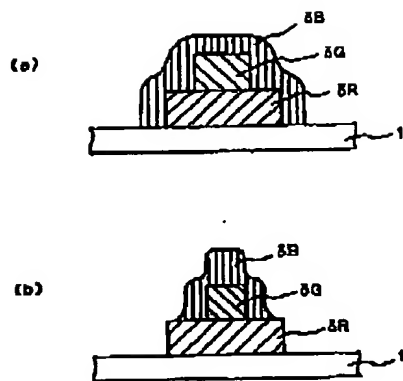
【図9】



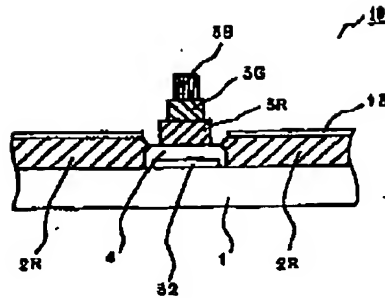
【図16】



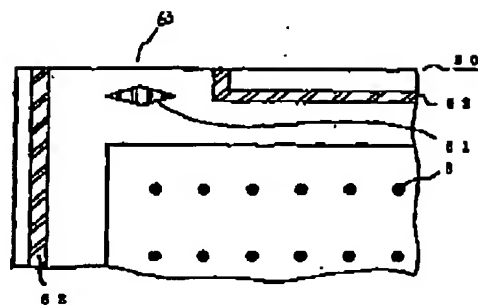
【図12】



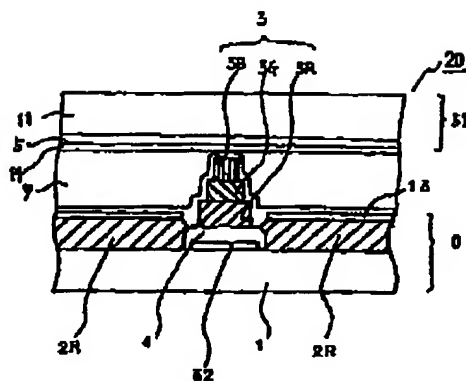
【図13】



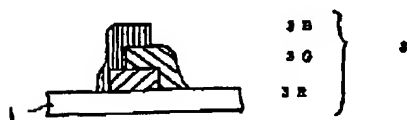
【図15】



【図14】



【図18】



フロントページの続き

(72)発明者 羽藤 仁
神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株
式会社東芝横浜事業所内

(72)発明者 山本 武志
神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株
式会社東芝横浜事業所内

(72)発明者 緑川 輝行
神奈川県川崎市川崎区日進町7番地1 東
芝電子エンジニアリング株式会社内

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record.**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☒ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER: _____**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.